

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-151533

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G11B 5/39

識別記号

庁内整理番号

7247-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21)出願番号 特願平3-340015

(22)出願日 平成3年(1991)11月29日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 小川 弘志

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 今岡 裕文

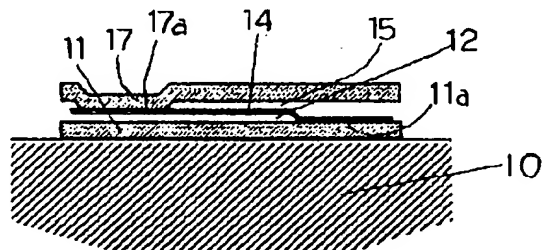
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 磁気抵抗効果型薄膜ヘッド

(57)【要約】

【目的】 狭トラック化に適したシールドタイプの磁気抵抗効果型薄膜ヘッドを提供することにある。

【構成】 基板上に略平行に配置した第1及び第2のシールド11、17間にシールドギャップ12、15を介してMR素子14を配置し、このMR素子に所定のトラック幅を形成するように第1及び第2の電極部11a、17aを設けた構成にして、シールドと電極とを兼用するようにして、電極の厚みを薄くして実効トラックへの影響を少なくする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に略平行に配置した軟磁性材から成る第1及び第2のシールド間に絶縁層から成るシールドギャップを介して磁気抵抗素子を配置し、この磁気抵抗素子に所定のトラック幅を形成するように第1及び第2の電極部を設け、バイアス印加手段によりバイアス磁界を印加する構成の磁気抵抗効果型薄膜ヘッドにおいて、前記シールドギャップ側の第1及び第2のシールドの一部を、前記磁気抵抗素子と接触させて前記第1及び第2の電極部としたことを特徴とする磁気抵抗効果型薄膜ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高記録密度を実現するための磁気抵抗効果型薄膜ヘッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、磁気抵抗効果（以下MR効果と称す）を利用した磁気抵抗効果型薄膜ヘッド（以下MRヘッドと称す）が磁気記録の再生手段として注目されている。これはMRヘッドが高感度であり、出力が記録媒体の速度に依存しない磁束応答型のヘッドであるためであり、従来のインダクティブヘッドにない特徴を有している。このMRヘッドは、高感度のため狭トラックでも比較的高出力が得られ、磁束応答型のため媒体速度の遅いテープ使用の磁気記録装置や小径ディスク使用の磁気記録装置においても高出力が得られ、このMRヘッドが益々要望されている。

【0003】図10（A）は従来構造のシールドタイプのMRヘッドの概略正面部分図で、図10（B）はそのb-b断面図、図10（C）は同c-c断面図である。これらの図において、基板1上には軟磁性材料で形成されたシールド2、3間に絶縁層4、5を介して磁気抵抗効果素子（以下MR素子と称す）6が配置され、この素子6の両端には通電及び出力を得るためのリード電極7、8がそれぞれ接続されている。そして、MR素子6へバイアス磁界を与えるためのバイアス線9が配置された構造となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のシールドタイプのMRヘッドは、図11の再生線記録密度特性に示されるように、シールドのないヘッド（MR素子とリード線およびバイアス磁界印加手段のみで構成されるヘッド）に比べ、分解能が高く高密度化に適したヘッドとされている。これは低域の信号磁界がシールドでカットされるため低域での出力が低下して記録密度特性が比較的フラットとなるためである。

【0005】このシールドタイプのMRヘッドでは、シールドとMR素子の間隔（以下シールドギャップと称す）が狭いほど高密度記録に適している。しかしなが

ら、トラック幅が $10\mu\text{m}$ 以下という風に狭トラック化にした場合には、次のような問題が生じる。

【0006】即ち、図10（A）に示したように、MR素子6の両端には通電用のリード電極7、8が並置され、これらのリード電極7、8によりトラック幅が決定される。そして、これらのMR素子6及びリード電極7、8上に非磁性材が成膜されてシールドギャップが形成された後、シールド2、3が軟磁性材により成膜形成される構造となっている。そのため、シールド2、3はリード電極7、8の厚みによって形成される段差部d、dを乗り越えて成膜されることになり、これらの段差部d、dによって傾斜部d'、d'が形成されてしまい、これらの傾斜部d'、d'が実効トラック幅に多大な影響をもたらすことになる。

【0007】図12は、これを実証するために本願出願人が実験したB-H曲線で、同図において示されるように、基板面に対して垂直方向（ $\theta=0$ 度）から成膜した場合に比べ、斜め方向（ $\theta=80$ 度）から成膜した場合には、著しく特性が劣化してしまう。このことは、シールド材が効果を及ぼす実効的なトラック幅が、リード電極7、8で決定されるトラック幅より小さくなってしまふことを意味している。

【0008】図13は、磁性材膜厚が $0.5\mu\text{m}$ 、段差プロファイルが80度の場合の磁性膜の特性劣化領域を調べた図で、リード線電極厚が $1\mu\text{m}$ の時、軟磁性材の特性劣化範囲はおおよそ $0.6\mu\text{m}$ であり、リード線電極厚が大きくなるほど劣化範囲が大きくなる。

【0009】図14（A）、（B）に示すように、例えば、電極厚が $1\mu\text{m}$ の時、トラック幅が $100\mu\text{m}$ といったような広い場合には、シールドの実効トラック幅は $98.8\mu\text{m}$ であり、トラック幅のほぼ99%でシールド効果が有効に働く。しかし、トラック幅が $2\mu\text{m}$ といったような狭い場合には、実効トラック幅が $0.8\mu\text{m}$ となってしまう、ほぼ40%でシールド効果が無くなってしまう。

【0010】従って、狭トラック化が進む程、トラック幅に対するリード電極の段差による軟磁性材の劣化範囲が相対的に大きくなり、益々劣化が生じてしまう、と言う問題が発生する。そこで、本発明が解決するための課題は、上述の問題点を解決して狭トラック化に適応したヘッドを提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本願発明は、前記問題点を解決することを目的とするもので、以下の構成の薄膜ヘッドを提供しようというものである。即ち、基板上に略平行に配置した軟磁性材から成る第1及び第2のシールド間に絶縁層から成るシールドギャップを介して磁気抵抗素子を配置し、この磁気抵抗素子に所定のトラック幅を形成するように第1及び第2の電極部を設け、バイアス印加手段によりバイアス磁界を印加する構成の磁気抵抗効果型薄膜ヘッドにおいて、前記シールドギャ

10

20

30

40

50

プ側の第1及び第2のシールドの一部を、前記磁気抵抗素子と接触させて前記第1及び第2の電極部としたことを特徴とする磁気抵抗効果型薄膜ヘッド。

【0012】

【作用】基板上に略平行に配置した第1及び第2のシールド間にシールドギャップを介して磁気抵抗素子を配置し、この磁気抵抗素子に所定のトラック幅を形成するように第1及び第2の電極部と共に、バイアス印加手段を設けた磁気抵抗効果型薄膜ヘッドであり、シールドギャップ側の第1及び第2のシールドの一部を、前記第1及び第2の電極部とすることにより、シールドと電極とを兼用するようにして、シールドの乗り越える段差を小さくして実効トラックへの影響を減少させる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の磁気抵抗効果型薄膜ヘッドの一実施例につき、製造工程に従って説明する。尚、工程図中、図(A)は概略断面図を示し、図(B)は斜視図を夫々示してある。

第1工程〔図1(A)、(B)参照〕

非磁性基板10上に第1のシールド11となる軟磁性材を蒸着やスパッタ等の薄膜形成技術により成膜し、後部側を図1(B)に示すようにIC製造で用いられているようなフォトリソグラフィ技術により、リード線部11bとしての形状に形成する。

【0014】第2工程〔図2参照〕

第1のシールドギャップとなる非磁性材料12を全面に成膜する。

第3工程〔図3(A)、(B)参照〕

この後の工程で形成されるMR素子と前記非磁性材料12とを接続させるための第1のスルーホール13を形成する。

【0015】第4工程〔図4(A)、(B)参照〕

更に前面側(シールドギャップ形成側)には、NiFeやNiCoのMR効果を示す磁性材料(MR素子)14が成膜されて、素子形状に加工処理される。そして、本実施例では、ここで、図示はしていないが、シャントバイアス法によりバイアス印加手段を同時に形成している。この場合、シャントバイアスのためのTi導体をNiFeやNiCoのMR効果を示す磁性材料を連続成膜して素子形状にしている。そして、この時、MR素子14とシールド11とはスルーホール13を通じて接続されることになり、シールド11のこの接続部分が電極部11aとなる。この電極部11aの内端によりトラック幅の一端側が決定されることになる。

【0016】第5工程〔図5参照〕

第2のシールドギャップとなる非磁性材料15を全面に成膜する。

第6工程〔図6(A)、(B)参照〕

この後の工程で形成される非磁性材料と前記MR素子14とを接続させるための第2のスルーホール16を形成

する。

【0017】第7工程〔図7(A)、(B)参照〕

更に上面側に、軟磁性材17を前記第1工程と同様な方法で成膜及び加工して第2のシールドを形成する。この時、スルーホール16を通じて軟磁性材17とMR素子14とが接続され、この軟磁性材17の接続部分が電極部17aとされる。この電極部17aの内端が前記電極11aの内端に対向し、この内側の位置で、トラック幅の他端側を決定して、例えば、1~10 $\mu$ mのトラック幅を形成する。また、軟磁性材17の後部側にはリード線部11bと同様にリード線部17bを形成する。

【0018】第8工程〔図8参照〕

そして、この工程では保護膜18が外表面を覆うように設けられる。その際、リード線部11b、17bの後部側をマスキング、或いは、成膜後のエッチング等の処理により端部側を露出させて、ヘッド組立時の配線が可能ないように後工程処理をして、磁気抵抗効果型薄膜ヘッドを完成する。図9は、その磁気抵抗効果型薄膜ヘッドの概略正面部分図である。

【0019】従って、本実施例に係る磁気抵抗効果型薄膜ヘッドによれば、電極部とシールドとを兼用した構成としているので、前記従来例のように電極部とシールドとを別部材で載置させる構成とは異なり、シールドの乗り越える段差を小さくでき、その分、段差厚に起因する傾斜部の磁気特性の劣化がなくなり、実効トラックへの影響を減少させることができる。この場合、シールドが乗り越える段差は、シールドギャップ厚に相当するせいぜい0.1~0.3 $\mu$ m程度であり、シールド有効幅に影響を及ぼすようなことは無い。また、この場合、シールドギャップ厚が大きくなるすぎると、磁気劣化範囲が広がってしまうため、シールドギャップ厚が略0.3 $\mu$ m以下の時に効果が大きなものとなる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、抵抗効果型薄膜ヘッド基板上に略平行に配置された軟磁性材から成る第1及び第2のシールド間に絶縁層から成るシールドギャップを介して磁気抵抗素子を配置し、この磁気抵抗素子に所定のトラック幅を形成するよう設けられる第1及び第2の電極部を介してバイアス磁界を与える構成の磁気抵抗効果型薄膜ヘッドにおいて、前記シールドギャップ側の第1及び第2のシールドの一部を、前記第1及び第2の電極部として形成したことを特徴とする磁気抵抗効果型薄膜ヘッドとしているので、シールドと電極とを兼用することになり、その分、電極の厚みを薄くして実効トラックへの影響を少なくすることができ、狭トラック化においてもシールド効果を劣化させるようなことがなくなり、良好な磁気特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る抵抗効果型薄膜ヘッドの製造時における第1工程を示すための一実施例図である。

6

【図 1 1】再生線記録密度特性を示す図である。

【図 1 2】 B-H 曲線図である。

【図 13】磁性膜の劣化特性を示す図である。

【図14】トラック幅とシールド効果との関係を説明するための図である。

【符号の説明】

10 非磁性基板

11 第1のシールド（軟磁性材）

10 11 a, 17 a 電極部

12 第1のシールドギャップ（非磁性材料）

### 1.3 第1のスルーホール

#### 1.4 磁気抵抗効果素子 (MR 素子)

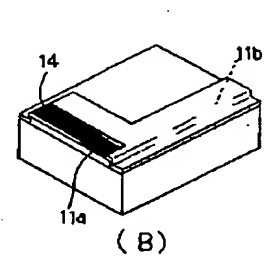
15. 第2のシールドギャップ（非磁性材料）

16 第2のスルーホール

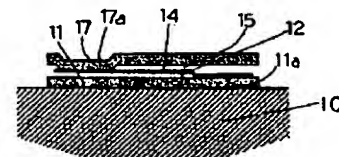
## 17 第2のシールド（軟磁性材）

18 保護膜

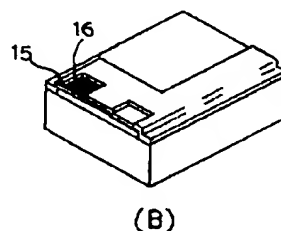
【図 4】



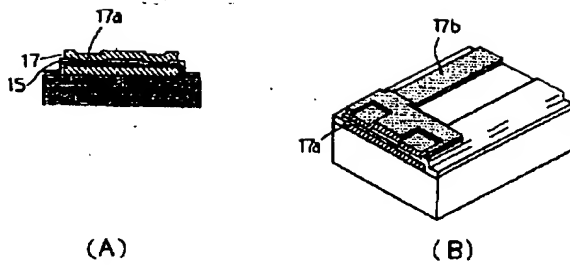
【图9】



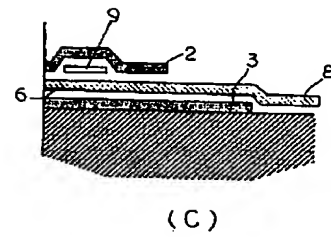
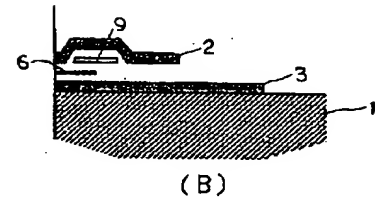
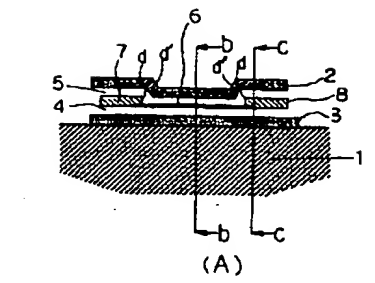
【図 6】



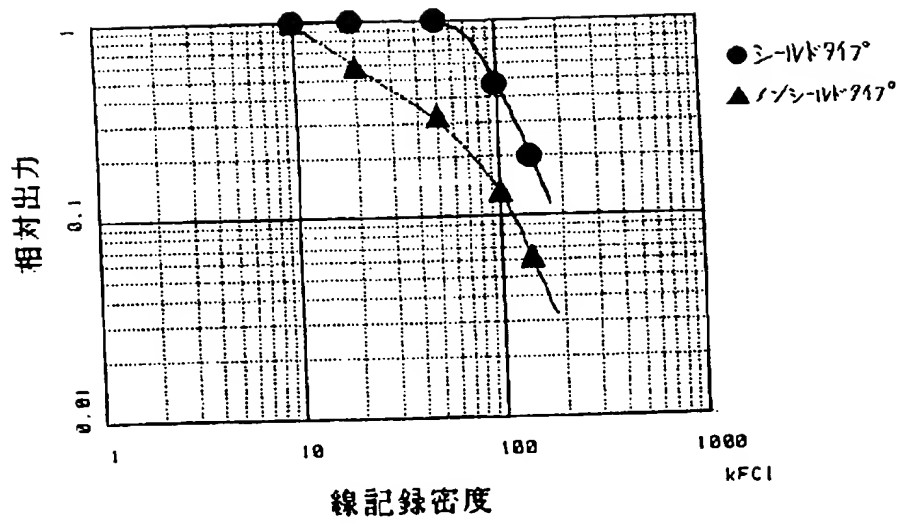
【図 7】



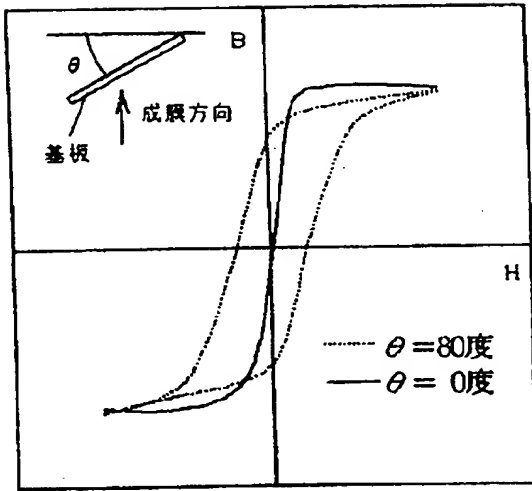
【図 10】



【図 11】

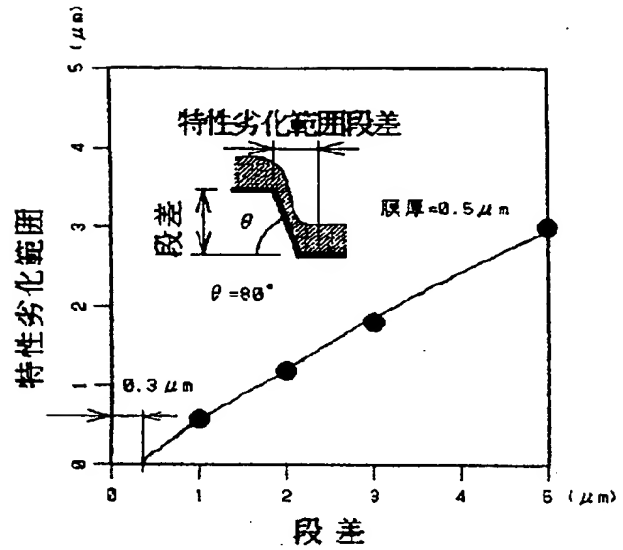


【図12】

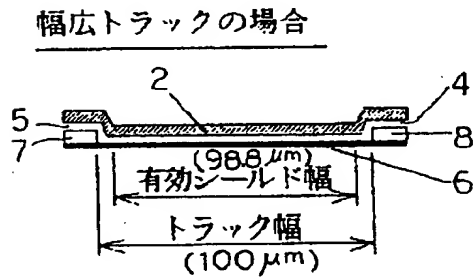


B-H曲線

【図13】

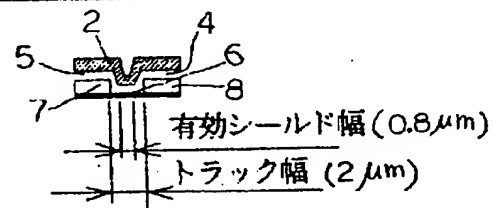


【図14】



(A)

狭トラックの場合



(B)